Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.	42	51–74	München, 15. 12. 2002

Die Fossilführung des kontinentalen Neogens (Ober-Miozän/ Unter-Pliozän) von Develiköy (Manisa, Türkei)

Von N. Rückert-Ülkümen*, M. Böhme**, B. Reichenbacher**, K. Heissig*, W. Witt*** & B. Bassler**

Mit 4 Abbildungen, 2 Tabellen und 3 Tafeln

Kurzfassung

Aus dem obermiozänen-unterpliozänen Profil Develiköy bei Manisa (Urla-Formation, West-Türkei) werden die Fossilvergesellschaftungen und deren stratigraphische Abfolge dokumentiert. Die Fischfauna, die anhand von Otolithen (Sagitten, Lapilli), Zähnen und Knochenresten überliefert ist, wird taxonomisch beschrieben und abgebildet. Fünf Fischarten wurden nachgewiesen: *Aphanius kayai* n. sp. (Cyprinodontidae), *Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus* sp. indet. und *Barbus* (*Luciobarbus*) sp. (Cyprinidae), *Cobitis* sp. (Cobitidae), *Silurus* sp. (Siluridae). Die übrige Wirbeltierfauna umfasst einen Echten Frosch (*Rana* sp.), einen Scheibenzüngler (*Latonia* sp.), den Teichmolch (*Triturus vulgaris*) sowie eine Maus (*Apodemus* sp.). Die Invertebraten sind mit Gastropoden und einer diversen Ostrakodenfauna vertreten, letztere enthält *Darvinula stevensoni*, *Candona decimai*, *Virgatocypris membranae*, *Ilyocypris* sp., *Heterocypris salina*, *Heterocypris* cf. *karasi*, *Potamocypris* sp., *Leucocythere levisreticulata*, *Scordiscia* sp., *Cyprideis* aff. *seminulum portaferricum* und *Pseudocandona* cf. *compressa*. Florenelemente sind die Charophyten-Taxa *Nitellopsis* cf. *megarensis*, *Chara aspera* und *Chara globularis*. Die Abfolge der Fossilgemeinschaften zeigt für die Urla-Formation im Grenzbereich des Ober-Miozäns und Unter-Pliozäns einen lakustrinen Ablagerungsraum mit geringer Wassertiefe an. Insbesondere die Fisch- und die Ostrakodenfauna lassen auf ein kurzzeitiges Ereignis während des Unter-Pliozäns schließen, in dessen Gefolge ein euryhalines Gewässer entstand. Der oberste Teil der Urla-Formation (Unter-Pliozän) entstand wiederum in einem lakustrinen Süßgewässer.

* Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Straße 10, D-80333 München

** Department für Geo- und Umweltwissenschaften der LMU München, Paläontologie, Richard-Wagner-Straße 10, D-80333 München

*** Dr. Wolfgang Witt, Hangstraße 16, D-84079 Gündlkofen

Abstract

From the upper Miocene to lower Pliocene profile Develiköy near Manisa (Urla Formation, Western Turkey), we present the fossil assemblages and their stratigraphic succession. The fish fauna, which consists of otoliths (sagittae, lapilli), teeth and other osteological remains, is studied and figured in detail. Five fish taxa are present: *Aphanius kayai* n. sp. (Cyprinodontidae), *Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus* sp. indet., *Barbus* (*Luciobarbus*) sp. (both Cyprinidae), *Cobitis* sp. (Cobitidae), and *Silurus* sp. (Siluridae). Furthermore, Amphibians (*Rana* sp., *Latonia* sp., *Triturus vulgaris*) and one mammal taxon (*Apodemus* sp.) have been found. The invertebrate fauna comprises gastropods and a diverse ostracod fauna with *Darwinula stevensoni*, *Candona decimai*, *Virgatocypris membranae*, *Ilyocypris* sp., *Heterocypris salina*, *Heterocypris* cf. *karasi*, *Potamocypris* sp., *Leucocythere levisreticulata*, *Scordiscia* sp., *Cyprideis* aff. *seminulum portaferricum* and *Pseudocandona* cf. *compressa*. Floral elements are the Charophyte taxa *Nitellopsis* cf. *megarensis*, *Chara aspera*, and *Chara globularis*. The stratigraphic succession of the fossil assemblages indicates for the Urla Formation around the Miocene/Pliocene boundary strata a lacustrine shallow water body. During the Lower Pliocene, faunal and floral elements indicate a short event resulting in euryhaline conditions. The uppermost part of the Urla Formation again developed in a lacustrine environment.

1. Einleitung

Der Ort Develiköy liegt etwa 50 km NE von İzmir und ca. 16,5 km nordöstlich von Manisa in der westlichen Türkei (Abb. 1). Im Profil bei Develiköy ist eine etwa 176 m mächtige, zunächst grobklastische, dann zunehmend feinklastische, teilweise auch karbonatische Abfolge aufgeschlossen, die in das Ober-Miozän und Unter-Pliozän gestellt wird (Kaya et al. 1998). Die Sedimente lagern diskordant auf miozänen Vulkaniten, die von Ophiolithen der Oberkreide unterlagert werden. Eine Übersicht der Lithofazies und stratigraphischen Einordnung gibt Abb. 2. Die in der Abb. 2 verwendeten Proben-Nummern sind die gleichen, die auch in dieser Arbeit verwendet werden.

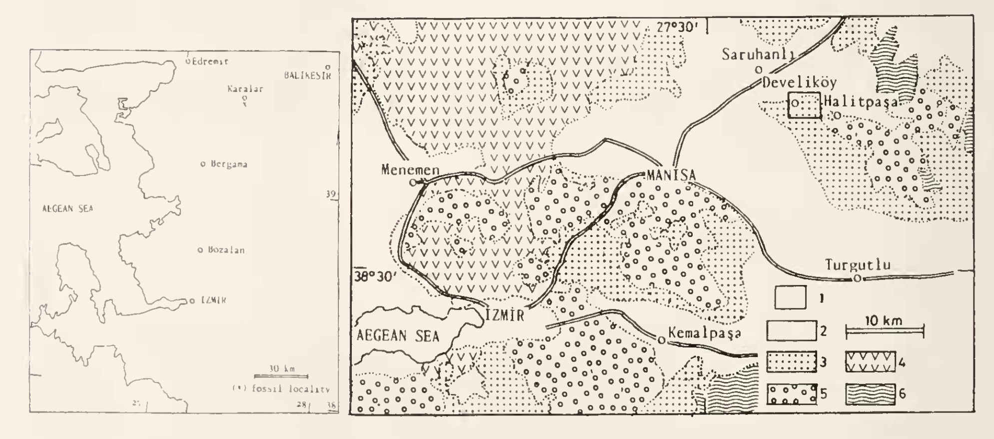


Abb. 1: Geographische Übersicht zur Lage des untersuchten Profils nach O. Kaya et al. 1998: 1, Arbeitsgebiet; 2, Alluvium; 3, Neogene Sedimente; 4, Neogene Vulkanite; 5, Oberkreide-Unterpaläozän Turbidit-Einheit; 6, Menderes-Kristallin.

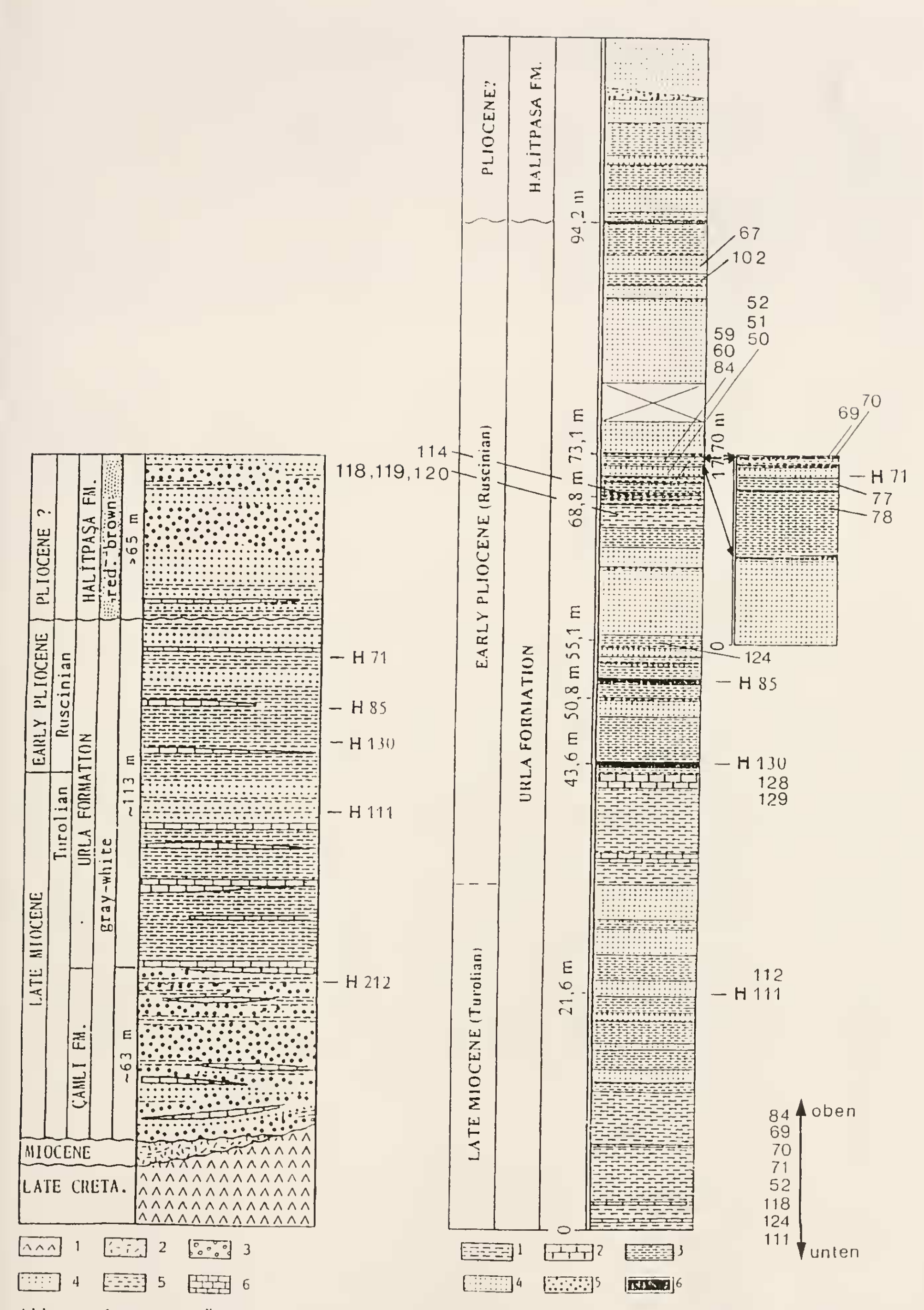


Abb. 2: Schematische Übersicht (nicht maßstäblich) zur Lithofazies, Stratigraphie und Lage der beprobten Schichten im Profil Develiköy bei Manisa (nach KAYA et al. 1998). Legende zur rechten Profilsäule: 1 = kalkiger Siltstein, 2 = Kalkstein, 3 = Siltstein, 4 = Sand, 5 = Konglomerat, 6 = Kohle und kohliger Siltstein.

Tab. 1: Verteilung der Fossilgemeinschaften im Profil Develiköy bei Manisa. Zur Lage der beprobten Schichten siehe Abb. 2 (Abkürzungen: ss – sehr selten, s – selten, nh – nicht häufig, h – häufig, sh – sehr häufig).

Fundschichten (von oben nach unten)	Pisces (Teleostei)	sonstige Wirbeltiere	Gastropoda	Ostracoda	Charophyta
H 67	Cyprinidae indet.	*Triturus vulgaris*			
H 102	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus*				
H 59/60	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus*				
H 84	*Aphanius kayai* *Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus* (Schlundzähne und Lapilli)				
H 69	*Aphanius kayai* *Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus* (Schlundzähne und Lapilli) *Cobitis* sp.	*Apodemus* sp. *Latonia* sp.	*Bithynia* sp. *Gyraulus* sp. *Succinea* sp.	*Candona decimai* (sh), *Ilyocypris* sp. (nh), *Virgatocypris membranae*, (sh), *Heterocypris salina* (sh), *Heterocypris* cf. *karasi* (s), *Potamocypris* sp. (s), *Leucocythere levisreticulata* (ss), *Scordiscia* sp. (s)	*Nitellopsis* cf. *megarensis* (ss), *Chara aspera* (h), *Chara globularis* (sh)
H 70	*Aphanius kayai* *Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus* (Schlundzähne und Lapilli)		*Bithynia* sp. *Gyraulus* sp, *Succinea* sp.	*Darwinula stevensoni* (nh), *Candona decimai* (sh), *Ilyocypris* sp. (h), *Virgatocypris membranae* (sh), *Heterocypris salina* (sh), *Heterocypris* cf. *karasi* (s), *Cyprideis* aff. *seminulum portaferricum* (s)	*Chara* sp. (ss)
H 71	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus*				
H 77	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus*				
H 78	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus* *B.(Luciobarbus)*sp.				
H 52	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus*			*Darwinula stevensoni* (ss), *Candona decimai* (nh), *Virgatocypris membranae* (ss)	
H 51	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus*				
H 50	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus*				*Chara* sp. (ss)
H 114, H 118, H 119, H 120	H 114, 118, 120: *Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus*; H 118: *B.(Lucio- barbus)* sp.		*Bithynia* sp., *Gyraulus* sp. *Planorbarius* sp.	*Candona decimai* (h), *Pseudocandona* cf. *compressa* (s), *Virgatocypris membranae* (s)	*Chara globularis* (h)
H 124	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus*, *B.* (*Luciobarbus*) sp.			*Candona decimai* (ss)	
H 128	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus*	Scincomorpha indet.			*Nitellopsis* cf. *megarensis* (s)
H 129	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus* Cyprinidae indet.				
H 111/112	*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus*, *B.* (*Luciobarbus*) sp., *Cobitis* sp., *Silurus* sp.	*Rana* sp. Rodentia indet.			*Nitellopsis* cf. *megarensis* (ss)

2. Material und Methoden

Das Profil bei Develiköy wurde in den Jahren 2000 und 2002 von Dr. N. RÜCKERT-ÜLKÜMEN, Prof. Dr. O. KAYA † und Frau Prof. Dr. T. KAYA beprobt, etwa 60 kg Sediment wurden geschlämmt. Die feinste Siebmaschenweite betrug 0,05 mm. Die Schlämmrückstände wurden von RÜCKERT-ÜLKÜMEN vollständig ausgelesen. Die häufigsten Fossilien sind Otolithen (Sagitten und Lapilli) sowie Schlundzähne von Cypriniden. Daneben liegen Amphibien und Reptilienreste, Kleinsäuger-Reste sowie Gastropoden, Ostrakoden und Charophyten vor. Das Fossilmaterial ist in der Bayerischen Staatssammlung unter den Inventarnummern BSP 1980 X 1098-1135 hinterlegt. Einen Überblick über die Verteilung und stratigraphische Abfolge der Fauna und Flora im Profil Develiköy gibt Tab. 1.

3. Pisces

Bei den in KAYA et al. (1998: 5) genannten Fischtaxa (*Alburnus, Cyprinus, Tinca, Prolebias*) handelt es sich um vorläufige Bestimmungen von Material der Ege-Universität İzmir.

3.1. Ostariophysi

(M. BÖHME, N. RÜCKERT-ÜLKÜMEN, B. REICHENBACHER)

Es liegen vor allem Schlundzähne, Otolithen (Lapilli), Schlundknochen und Schädelknochenfragmente von Karpfenfischartigen vor, außerdem Lateroethmoide von Cobitiden und Zähne von Welsen. Die hier verwendete Nomenklatur der Cypriniden-Zähne und Cobitiden-Lateroethmoide richtet sich nach BÖHME (2002), die der Cypriniden-Schlundknochen nach COBURN & CAVENDER (1990). Die Beschreibung der Lapilli erfolgt in Anlehnung an CHARDON & VANDEWALLE (1992: Abb. 11.3), die für den rezenten *Phoxinus laevis* FITZINGER (ex AGASSIZ), 1832 die Position des Lapillus im häutigen Labyrinth darstellen. Fossile Lapilli sind in Europa seit dem Oligozän aus lakustrinen und brackischen Sedimenten bekannt (u.a. MÖDDEN et al. 2000, REICHENBACHER & MÖDDEN 1996). Bisher konnten fossile Lapilli nur auf Familien-Niveau bestimmt werden, da vergleichende Untersuchungen an den Lapilli rezenter Gattungen und Arten der Cypriniformes noch nicht vorliegen. Im hier vorliegenden Material sind in drei Proben Lapilli enthalten (H 84, H 69, H 70). In den Proben H 84 und H 70 wurde aufgrund der Schlundzähne nur *Pseudophoxinus* vel *Phoxinus* nachgewiesen (siehe Tab. 1), weshalb die Lapilli aus diesen Proben zu *Pseudophoxinus* vel *Phoxinus* gestellt werden können. Die Lapilli aus der Probe H 69 stimmen mit einer Ausnahme (vgl. Taf. 1, Fig. 1) mit denen aus H 84 und H 70 überein, weshalb sie von uns ebenfalls zu *Pseudophoxinus* vel *Phoxinus* gestellt werden.

Ordnung Cypriniformes (Karpfenfischartige)
Unterordnung Cyprinoidei (Karpfenfischverwandte)

Familie Cyprinidae BONAPARTE, 1837 (Karpfenfische)

Gattung *Pseudophoxinus* BLEEKER, 1859, Gattung *Phoxinellus* HECKEL, 1843

Pseudophoxinus vel *Phoxinellus* sp. indet.
Taf. 1, Fig. 2–6 (Lapilli), Taf. 2, Fig. 1–4 (Schlundzähne, -knochen)

Material: Mehrere hundert Schlundzähne, einige Schlund- und Schädelknochen-Fragmente, etwa 170 Lapilli.

Fundschichten: Ober-Miozän und Unter-Pliozän, Urla-Formation (siehe Tab. 1).

Fundort: Develiköy bei Manisa, West-Türkei.

Beschreibung der Schlundzähne und -knochen: Die isolierten Schlundzähne sind schlank, besitzen einen kleinen Kauflächenwinkel (ca. 20°), eine stark gebogene Zahnspitze und an der anterioren Zahnflanke eine spitz auslaufende Zackung (Taf. 2, Fig. 1, 2). An frischen, nicht abgekauten Zähnen konnten bis zu sieben Zacken festgestellt werden. Die Zahngröße beträgt im Durchschnitt 1 bis 1,5 mm, maximal bis 2,5 mm. Die Bezahnung der Schlundknochen ist einreihig (Zahnformel 4-4). Der Schlundknochen besitzt eine schwach ausgebildete anteriore Ecke (Taf. 2, Fig. 3) und durch einen stark mesial gekrümmten Processus posterior eine akzentuierte posteriore Ecke (Taf. 2, Fig. 4). Auf den fragmentären Operculum-Resten konnten keine Tuben des Präoperculo-Mandibular-Kanals (sensu BOGUTSKAYA 1992) festgestellt werden.

Vergleiche der Schlundzähne und -knochen: Die Morphologie der Schlundzähne ist für die Unterfamilie Leuciscinae charakteristisch. Durch den Nachweis einer einreihigen Bezahnung der Schlundknochen kommen jedoch nur die mit mehr als 30 Arten im östlichen Mediterran (Balkanhalbinsel, Anatolien, Westasien, östliches Nordafrika) beheimateten Schein-Elritzen der Gattungen *Pseudophoxinus* und *Phoxinellus* für einen Vergleich in Frage. Vier in einer Reihe stehende Zähne kommen in beiden Gattungen vor: 4-4 und 4-5 in *Phoxinellus* (SORIC 1992) und 4-5 in *Pseudophoxinus* (BOGUTSKAYA 1992). Fehlende operculare Segmente des Präoperculo-Mandibular-Kanals sind bisher nur von *Pseudophoxinus egridiri* beschrieben (BOGUTSKAYA 1992). Die Taxonomie und Osteologie beider Gattungen ist bisher jedoch nicht ausreichend bekannt (BOGUTSKAYA 1992) und kontrovers (molekulare Daten zeigen die Paraphylie beider Gattungen, ZARDOYA et al. 1999), weshalb eine nähere Benennung bisher nicht sinnvoll erscheint.

Beschreibung der Lapilli: Die Form der Lapilli ist oval bis rundlich. Die Außenseite ist konvex gewölbt und zeigt eine feine Skulpturierung durch zahlreiche Runzeln und Riefen. Die glatte Innenseite ist im vorderen Teil des Lapillus höckerartig strukturiert, im hinteren Teil leicht konkav oder plan. Der vordere Teil der Lapilli ist im allgemeinen stark verdickt, der hintere Bereich eher flach und ausgedünnt. Während der Vorderrand bei fast allen Lapilli breit gerundet ist, kann der Hinterrand gerundet sein oder sich deutlich verjüngen. Auch das Ausmaß der dorsalen und ventralen Vorsprünge variiert. Eine kräftige Furche erstreckt sich entlang des Vorderrandes zwischen Innen- und Außenseite und mündet seitlich in den dorsalen bzw. ventralen Vorsprung. Der auf Taf. 1, Fig. 1 abgebildete Lapillus weicht von den beschriebenen durch das schmale hintere Ende ab und wird hier deshalb in offener Nomenklatur als „genus Cyprinidarum“ sp. bezeichnet.

Vergleiche der Lapilli: MENZEL & BECKER-PLATEN (1981) beschrieben aus dem Neogen der Türkei Cypriniden-Lapilli als „Cyprinidarum *kruckowi* n.sp." und „Cyprinidarum *schwarzhansi* n. sp.". Unser Material ähnelt am ehesten dem Habitus des „Cyprinidarum *kruckowi*" (vgl. MENZEL & BECKER-PLATEN 1981: Taf. 2, Fig. 5 (non Fig. 2, Fig. 8!), Taf. 6, Fig. 5, Taf. 7, Fig. 1, non Taf. 8, Fig. 4). Allerdings ist aufgrund der Abbildungen in MENZEL & BECKER-PLATEN (1981) zu vermuten, dass sich unter Cyprinidarum *kruckowi* mehrere Taxa verbergen. Von einer artlichen Benennung wird daher hier abgesehen.

Bemerkungen: Die vorliegenden Funde sind der erste fossile Nachweis von Schein-Elritzen der Gattungen *Pseudophoxinus/Phoxinellus*. Der unter- bis mittelmiozäne *Palaeoleuciscus* OBRHELOVA, 1969 wird von BÖHME (1996, 1997, 2000) u.a. nach schädelanatomischen Merkmalen ebenfalls in den Verwandschaftskreis von *Pseudophoxinus* und *Phoxinellus* gestellt. Bei einer sehr ähnlichen Morphologie der Schlundzähne und Schlundknochen unterscheiden sich Vertreter von *Palaeoleuciscus* von der hier beschriebenen Art durch einen geringeren Grad der Schlundzahn-Reduktion (Zahnformeln 5.2-5.2 bis 4/5.1-4/5.1). Die vorliegenden Ergebnisse sind ein weiterer Hinweis darauf, dass die formenreiche Gruppe der Schein-Elritzen des östlichen Mediterrans im Verlauf des Ober-Miozäns aus einer *Palaeoleuciscus* nahestehenden Art hervorgegangen sind.

Autökologie: Bei beiden Gattungen handelt es sich um relativ anspruchslose und anpassungsfähige, schwarmbildende kleine Cypriniden stehender bis schwach fließender Süßgewässer. Drei anatolische Arten der Gattung *Pseudophoxinus* (*P. anatolicus, P. antalyae, P. battalgili*) leben auch in kontinentalen Brackwasserhabitaten (http://www.fishbase.org).

Gattung *Barbus* CUVIER & CLOQUET, 1816

Unter-Gattung *Luciobarbus* HECKEL, 1843 (sensu DOADRIO 1990)

Barbus (*Luciobarbus*) sp.
Taf. 2, Fig. 5–9

Material: Zahlreiche Pharyngealzähne.

Fundschichten: Ober-Miozän / Unter-Pliozän, Urla-Formation (siehe Tab. 1).

Fundort: Develiköy bei Manisa, West-Türkei.

Beschreibung: Es können zwei Zahntypen nachgewiesen werden: Spatelförmige (Taf. 2, Fig. 6–9; „spatulate teeth" sensu BÖHME 2002, „crescent shaped teeth" sensu DOADRIO 1990) und gedrungene, knopfförmige Zähne (Taf. 2, Fig. 5; „molariform teeth" sensu BÖHME 2002). Die spatelförmigen Zähne entstammen der äußeren Zahnreihe (A3 bis A5). Sie sind seitlich (antero-posterior) komprimiert und distal schwach verbreitert. Der Zahnquerschnitt ist durch die konkave Zahninnenseite leicht gebogen. Die mit einer sichelförmigen Rille versehene Zahnspitze ist durch einen schwachen Höcker auf der Externseite asymmetrisch. Die spatelförmigen Zähne der beiden Innenreihen (B1 bis B3, C1 bis C3) zeichnen sich durch eine nach extern gerichtete Biegung entlang der Zahnlängsachse aus (Taf. 2, Fig. 9). Die gedrungenen, knopfförmigen Zähne (A1/A2) sind durch eine anterior gelegene, starke, dorsal orientierte hakenförmige Zahnspitze gekennzeichnet (Taf. 2, Fig. 5). Der letzte ungegliederte Flossenstrahl der Dorsalflosse ist durch kleine, im Querschnitt runde Zacken gezähnelt.

Vergleiche: Die starke Heterodontie der Zähne mit spatelförmigen und knopfförmigen Zahntypen verweist auf die Gattung *Barbus* (*Luciobarbus*) (BÖHME 2002). Zahnmorphologisch bestehen durch die hakenförmige Zahnkrone des A1/A2 und die seitlich komprimierten

spatelförmigen A3 bis A5 Beziehungen zur spanischen Art *B.* (*Luciobarbus*) *graellsi* (Böhme 2002: Taf. 1, Fig. 4, 5) und zur westasiatischen Art *B.* (*Luciobarbus*) *barbulus* (Böhme 2002: Taf. 1, Fig. 6). Während *B.* (*L.*) *graellsi* einen glatten letzten ungegliederten Flossenstrahl in der Dorsalflosse aufweist, ist dieser bei *B.* (*L.*) *barbulus* gezackt, wobei die einzelnen Zacken einen dreieckigen Querschnitt (mit scharfer Innenkante) aufweisen. Die beiden einzigen beschriebenen fossilen Arten von *Luciobarbus*, *B.* (*Luciobarbus*) *subtruncatus* (Münster, 1842) und *B.* (*L.*) *vindebonensis* Böhme, 2002 sind von der hier abgebildeten Art durch eine stärkere Molarisierung des A1/A2 zu unterscheiden (Böhme 2002). Höchstwahrscheinlich handelt es sich bei den vorliegenden Funden um eine neue Art, von deren Benennung jedoch aufgrund des fragmentären Erhaltungszustand des Materials Abstand genommen wird. So ist z. B. aufgrund fehlender Schlundknochen nicht sicher, ob der abgebildete knopfförmige Zahntyp einem A1 (wie in den rezenten *B. (L.) graellsi* und *B. (L.) barbulus*) oder einem A2 (wie in den fossilen *B. (L.) subtruncatus* und *B. (L.) vindebonensis*) entspricht.

Autökologie: Arten der Untergattung *Luciobarbus* bewohnen fließende Gewässer von Tieflandsströmen. Von Arten der Iberischen Halbinsel, des Kaspischen Meeres und des Aralsees ist bekannt, dass sie Brackwasserbedingungen tolerieren können.

Familie Cobitidae Swainson, 1838 (Schmerlen, Dorngrundeln)

Gattung *Cobitis* Linnaeus, 1758

Cobitis sp.

Taf. 2, Fig. 10–12

Material: 6 Lateroethmoide (H 69: 1 Lateroethmoid, H 112: 5 Lateroethmoide).

Fundschichten: Ober-Miozän / Unter-Pliozän, Urla-Formation.

Fundort: Develiköy bei Manisa, West-Türkei.

Beschreibung: Von den vorliegenden Lateroethmoiden ist keines komplett erhalten. Insbesondere der proximale Knochenabschnitt ist bei allen Funden fragmentär. Der posteromediane Dorn ist schlank und schwach gebogen. Der posterolaterale Dorn ist nur rudimentär ausgebildet. Der mediane Vorsprung ist durchschnittlich gut (im Sinne von Böhme 2002: Tab. 1) entwickelt. Soweit erkennbar ist der laterale Vorsprung klein.

Vergleiche: Schmerlenartige sind an isoliertem Skelettmaterial am Lateroethmoid zu bestimmen (Sytchevskaya 1989, Böhme 2002). Aus dem europäischen Tertiär sind bisher fünf *Cobitis*-Arten anhand dieses Knochens beschrieben worden (Böhme 2002). Die vorliegenden Lateroethmoide sind insbesondere durch den rudimentären posterolateralen Dorn mit keiner bekannten Form identisch. Die einzige fossil nachgewiesene Art mit fehlendem posterolateralem Dorn ist die rezent in der Türkei lebendende Art *Cobitis* cf. *simplicispina* aus dem Mittel-Miozän bis Unter-Pliozän des Altai (Sytchevskaya 1989: Fig. 37 M, N). Für weitere Vergleiche muss besser erhaltenes Material abgewartet werden.

Autökologie: Heutige *Cobitis*-Arten sind rheophile, bodenbewohnende Fische klarer, sauerstoffreicher Süßgewässer mit vorzugsweise sandigem Substrat. Eine Toleranz gegenüber Brackwasser ist rezent unbekannt.

Ordnung Siluriformes

Familie Siluridae CUVIER, 1817 (Echte Welse)

Gattung *Silurus* LINNAEUS, 1758

Silurus sp.
Taf. 2, Fig. 13

Material: 7 Zähne.

Fundschichten: Ober-Miozän, Urla-Formation (siehe Tab. 1).

Fundort: Develiköy bei Manisa, West-Türkei.

Beschreibung und Vergleiche: Durch wenige sehr schlanke und stark gebogene Zähne kann ein Wels nachgewiesen werden. Die Zähne sind morphologisch sowohl mit dem rezenten *Silurus glanis* als auch mit besser dokumentierten *Silurus*-Resten (Skelette, isolierte Zähne und Pectoralflossenstacheln) aus dem Ober-Miozän und Unter-Pliozän Griechenlands (Becken von Florina-Ptolemais-Servia, BÖHME unpubl.) identisch.

Autökologie: Der europäische Wels (*Silurus glanis*) lebt als bodenbewohnender, nachtaktiver Räuber hauptsächlich in Seen und langsam fließenden Süß-Gewässern.

3.2. Zahnkärpflinge
(B. REICHENBACHER, N. RÜCKERT-ÜLKÜMEN)

Es liegen Otolithen (Sagitten, vgl. Taf. 3), Kieferzähne (Abb. 3: 2–4), Pharyngealzähne (Abb. 3: 6–8) sowie einige Praemaxillare (Abb. 3: 1) und Dentale von Zahnkärpflingen der Gattung *Aphanius* NARDO, 1827 vor. Deren taxonomische Bestimmung basiert auf Verglei-

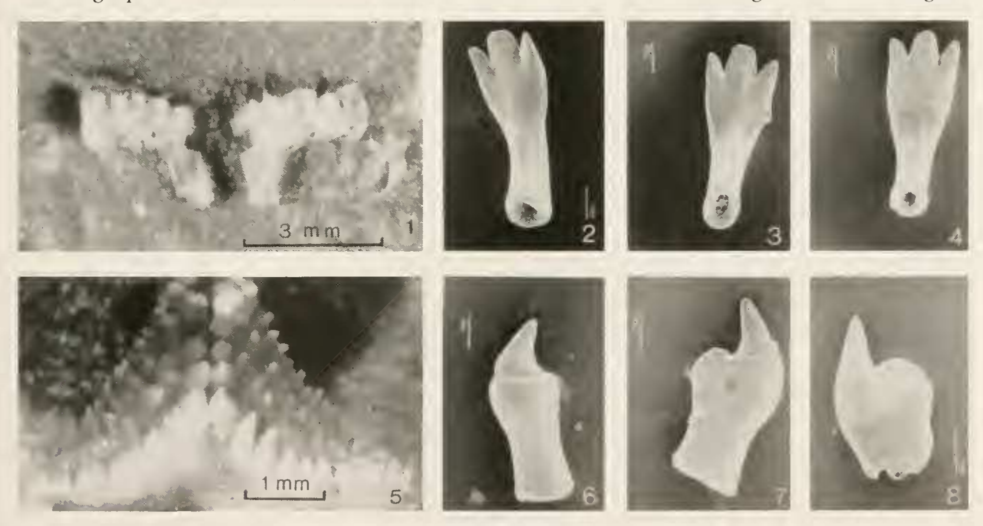


Abb. 3: 1: *Aphanius kayai* n.sp., Praemaxillare, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1107 (H 70).
2–4: *Aphanius kayai* n.sp., Kieferzähne, BSP Inv.-Nr 1980 X 1144 (H 69).
5: *Aphanius mento* (HECKEL), Pharyngealzähne, rezent, ZSM Inv.-Nr. 23412.
6–7: *Aphanius kayai* n.sp., Pharyngealzähne, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1145 (H 69).
8: *Aphanius kayai* n.sp., Palatinumzahn, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1106 (H 69).

chen mit rezenten und fossilen *Aphanius*-Arten (*A. mento* der Zoologischen Staatssammlung, vgl. Abb. 3: 5; Material der Slg. REICHENBACHER) und auf Literaturdaten (u. a. ÖZARSLAN 1958, MALZ 1978, GAUDANT 1993, GAUDANT & ROVIRA-SENDRÓS 1998, RÜCKERT-ÜLKÜMEN & MÜLLER 1999, REICHENBACHER & SIENKNECHT 2001). Es ist davon auszugehen, dass die gemeinsam in den Proben gefundenen Sagitten, Kieferzähne und weiteren *Aphanius*-Reste auf eine Art zu beziehen sind, die im folgenden als neu beschrieben wird.

Ordnung Atheriniformes (Ährenfischartige)

Familie Cyprinodontidae AGASSIZ, 1834 (Eierlegende Zahnkarpfen)

Unterfamilie Aphaniinae SCHEEL, 1968 (Mittelmeerkärpflinge)

Gattung *Aphanius* NARDO, 1827

Aphanius kayai n. sp.
Taf. 3, Fig. 1–11, ?12, Abb. 3: 1–4, 6–8

Holotypus: Rechte Sagitta, Taf. 3, Fig. 2, Inv.-Nr. BSP 1980 X 1152.

Fundschichten: Ober-Miozän, Urla-Formation (siehe Tab. 1).

Locus typicus: Profil bei Develiköy, Türkei, Proben H 70, H 69, H 84 (siehe Tab. 1).

Derivatio nominis: Gewidmet dem viel zu früh verstorbenen Prof. Dr. ORHAN KAYA.

Material und Paratypen: Etwa 400 Sagitten, 11 davon abgebildet auf Taf. 3, Fig. 1–11.

Fundpunkte: siehe Tabelle 1.

Aufbewahrung: BSP 1980 X 1146-1168.

Diagnose: Dreieckige Sagitten mit weit vorspringendem, sich verjüngendem Rostrum.

Beschreibung der Sagitten: Innenseite plan, Außenseite schwach konvex mit deutlichen Anwachsstreifen. Dorsalrand hoch gewölbt und gerundet, bei wenigen Sagitten auch mit zugespitztem Medianknick. Der Übergang Dorsalrand - Hinterrand ist bei adulten Stücken fast immer leicht eingebuchtet, eine weitere leichte Einbuchtung zeigt der Hinterrand im postcaudalen Bereich, dazwischen ist er leicht gewölbt. Nur die juvenilen Sagitten zeigen im allgemeinen einen geraden Hinterrand. Der posteroventrale Rand der Sagitta ist kräftig gewölbt, die Umbiegung zum Ventralrand gerundet oder mit einer Kante versehen. Der Ventralrand ist mäßig gewölbt und mündet in das weit vorspringende, schlanke Rostrum, das meistens 1/4 bis 1/3 der Gesamtlänge der Sagitta einnimmt. Die U- bis V-förmige Excisura ist deutlich eingeschnitten, das gerundete, markante Antirostrum nimmt meistens 1/3 der Länge des Rostrums ein. Der Sulcus liegt median und ist gerade, am Ende knickt die Oberkante der Cauda schräg nach hinten/unten ab und mündet in die Unterkante der Cauda. Das kleine rundliche Ostium ist im allgemeinen nur undeutlich von der Cauda abgegrenzt. Bei den kleinen Sagitten ist der gesamte Sulcus von einem kryptokristallinen „Belag“ erfüllt, der von unregelmäßig begrenzten, kleinen und größeren, mehr oder weniger rundlichen „Löchern“ durchbrochen wird (siehe Taf. 3, Fig. 6–7). Bei den großen Sagitten tritt dieser „Belag“ zurück oder verschwindet ganz, stattdessen sind im Sulcus zahlreiche längliche Aragonit-Kristalle erkennbar.

Maße (in mm): Länge: 0,46–1,22; Höhe: 0,56–0,97; L/H: 0,8–1,3.

Variabilität: Die Sagitten können relativ hohe (L/H-Index um 1,0) oder relativ gestrecktere

Formen (L/H um 1,2) aufweisen. Möglicherweise liegt ein Geschlechtsdimorphismus vor, wie für die Sagitten der rezenten Arten *A. iberus* (VALENCIENNES in CUVIER & VALENCIENNES, 1846) und *A. apodus* (GERVAIS, 1853) bekannt (REICHENBACHER & SIENKNECHT 2001). Die auf Taf. 3, Fig. 12 abgebildete Sagitta zeigt ein weniger vorspringendes Rostrum und wird deshalb als *A.* cf. *kayai* bezeichnet.

Beschreibung der Zähne: Die Kieferzähne (Abb. 3: 2–4) zeigen eine dreispitzige Form. Die mittlere Zacke ist nur wenig länger, aber breiter als die seitlichen Zacken und mit einer breit abgerundeten Spitze versehen. Die seitlichen Zacken sind leicht zugespitzt. Die relativ kleinen (0,25 mm) Pharyngealzähne (Taf. 4, Fig. 6–8) sind mit einer Spitze und einer darunter liegenden bauchigen Verdickung versehen.

Differentialdiagnose der Sagitten und Kieferzähne: Von den bisher aufgrund von Sagitten beschriebenen fossilen *Aphanius*-Arten ist *Aphanius kayai* n.sp. durch das lange Rostrum bei gleichzeitig hoch-dreieckiger Form deutlich unterschieden. Das gilt auch für die Sagitta des *A. crassicaudus* (AGASSIZ, 1844), der im Ober-Miozän des mediterranen Raumes verbreitet war (vgl. GAUDANT et al. 1988: Fig. 7). Von den rezenten *Aphanius*-Arten könnte *A. fasciatus* (VALENCIENNES, in HUMBOLDT & VALENCIENNES, 1821) der neuen Art nahe stehen, doch ist die Excisura bei *A. fasciatus* weniger tief eingeschnitten und das Rostrum relativ kürzer (REICHENBACHER & SIENKNECHT, in Vorb.).

Die rezente Art *Aphanius dispar* (RÜPPELL, 1828) weist ebenfalls Kieferzähne mit drei annähernd gleich langen Zacken auf, jedoch hat der mittlere Zacken im Vergleich mit den hier vorliegenden Zähnen eine noch breitere, plattenartige Form (AKŞIRAY 1987: Fig. 305). Drei gleich lange Zacken weist außerdem *A. chantrei* (GAILLARD, 1895) auf (vgl. FRANZ & VILLWOCK 1972: 142). Ansonsten sind die Kieferzähne der *Aphanius*-Arten tricuspid, das heißt mit einer längeren und spitzen mittleren Zacke und kürzeren Seitenzacken versehen (HOEDEMAN 1951, zitiert in FRANZ & VILLWOCK 1972: 143). Derartige tricuspide Zähne zeigt auch *A. fasciatus* (VALENCIENNES, in HUMBOLDT & VALENCIENNES, 1821), bei dem der mittlere zugespitzte Zacken deutlich länger ist als die seitlichen Zacken (AKSIRAY 1987: Fig. 303). Tricuspide Zähne sind auch von fossilen *Aphanius*-Arten bekannt, so von *Aphanius crassicaudus* (AGASSIZ) aus dem Ober-Miozän von Spanien (Provinz Albacete) (GAUDANT 1993), von *A. princeps* GAUDANT & ROVIRA-SENDRÓS, 1998 aus dem Burdigalium von Spanien (Katalonien) (GAUDANT & ROVIRA-SENDRÓS 1998) sowie von *Aphanius* sp. 1 aus dem mittelmiozänen Seeton von Wemding (Nördlinger Ries) (RÜCKERT-ÜLKÜMEN & MÜLLER 1999). Die Zähne dieser fossilen Taxa zeigen nicht nur einen relativ längeren mittleren Zacken, sondern sind auch stärker zugespitzt als die Zähne von *A. kayai* n. sp.

Bemerkungen: Über die Taxonomie, Phylogenie und Ökologie der anatolischen *Aphanius*-Taxa existieren zahlreiche Untersuchungen (u. a. VILLWOCK 1984, WILDEKAMP 1993). Die allgemein akzeptierten Arten sind *A. anatoliae* (LEIDENFROST, 1912) mit mehreren Unterarten, *A. asquamatus* (SÖZER, 1942), *A. chantrei* (GAILLARD, 1895), *A. danfordii* (BOULENGER, 1890), *A. fasciatus* (VALENCIENNES, in HUMBOLDT & VALENCIENNES, 1821) und *A. mento* (HECKEL, in RUSSEGGER, 1843). Einige der Arten und Unterarten sind an extreme salinare Milieus angepasst, andere treten im Süßwasser oder in küstennahen marinen Bereichen auf.

4. Amphibien, Reptilien

(M. Böhme)

Das herpetologische Fossilmaterial ist sehr spärlich. Die Probe H 111 lieferte ein fragmentäres Artikulare eines Echten Frosches (*Rana* sp., BSP 1980 X 1114a), Schicht H 128 ein Wirbelfragment einer Echse (Scincomopha indet.), Schicht H 69 ein Ilium eines Scheibenzünglers (*Latonia* sp., BSP 1980 X 1106b) und Schicht H 67 einen Atlas und einen Rumpfwirbel des Teichmolches (*Triturus vulgaris*, BSP 1980 X 1105a).

5. Säugetiere

(K. Heissig)

Klasse Mammalia

Ordnung Rodentia Bowdich, 1821

Familie Muridae Gray, 1821

Gattung *Apodemus* Kaup, 1827

Apodemus sp.
Abb. 4

Material: M_2 li., L: 1,21 mm, B: 1,07 mm.

Fundschicht: Unter-Pliozän, Urla-Formation (H 69).

Fundort: Develiköy bei Manisa, West-Türkei.

Beschreibung: Der Zahn ist niederkronig. Seine Haupthöcker vereinigen sich paarweise zu Querjochen, die stark winkelig geknickt sind. Daher nimmt auch das dazwischen liegende, durchgehende Quertal einen winkeligen Verlauf. Jede Andeutung eines „stephanodonten" Längsgrates fehlt. Der anterolabiale Zusatzhöcker ist gut entwickelt, weit nach vorn geschoben und zeigt eine halbkreisförmige Kaufläche. Ein schwacher Grat parallel zum Vorderrand des Zahnes ist tief abgesenkt. Nach hinten verbindet ihn ein leider schlecht erhaltenes Cingulum mit den weiteren Zusatzhöckern. Von diesen ist nicht erkennbar, ob ein vorderer vorhanden war. Vermutlich war nur eine kleine Cingulum-Warze an die Basis des Protoconids angelehnt. Der hintere Zusatzhöcker (c1) ist dagegen gut entwickelt und durch eine Kerbe vom Hypoconid getrennt, die nicht ganz die Tiefe des Quertals erreicht. Er zeigt weder Grat noch Kante in transversaler Richtung. Das rückwärtige Cingulum ist durch einen tief abgekauten, quer gestreckten Höcker mit ovaler Kaufläche vertreten.

Bestimmung: Die mittlere Größe und die starke Knickung der Quergrate ohne Anzeichen von Stephanodontie unterscheiden den Zahn von *Progonomys* und weisen ihn als Angehörigen der Gattung *Apodemus* aus. Da sich die Artdefinitionen innerhalb der Gattung auf die Unterschiede im Bau der M1 beziehen, ist eine sichere Artbestimmung nicht möglich. Größe und Niederkronigkeit schließen die jüngeren Vertreter der Gattung aus. Sie entsprechen am besten einem Entwicklungsstadium, wie es im höheren Vallesium und tiefen Turolium von *A. lugdunensis* (Schaub, 1938) repräsentiert wird. Von dieser Art lässt sich der vorliegende Zahn nicht morphologisch oder metrisch unterscheiden. Da die wichtigsten Merkmale aber am M1 zu finden sind, kann keine genauere Bestimmung als *Apodemus* sp. gegeben werden. Auch Şen et al. 1989 beschreiben einen Zahn (M^2) einer mittelgroßen *Apodemus*-Art aus einer pliözänen Kleinsäugerfauna aus diesem Profil.

Alterseinstufung: Das Auftreten primitiver *Apodemus*-Arten beginnt bereits im unteren Vallesium (Ober-Miozän, MN 9) von Buzhor (Moldavia), wird im Mittelmeerraum jedoch erst im höheren Vallesium (MN 10) besser fassbar. Die Größe des Zahnes stimmt mit der Typuspopulation von Mollon (MN 11) gut überein. Eine genauere Einstufung als Ober-Miozän bis Pliozän ist mit dem vorliegenden Zahn dennoch nicht zu treffen. Frühere Säugerfaunen aus der Urla-Formation lassen sich sowohl ins höhere Turolium (MN 13) (OZANSOY 1960) als auch ins untere Pliozän (ŞEN et al. 1989) stellen.



Abb. 4: *Apodemus* sp., M_2 li., Ansicht der Kaufläche, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1198 (H 69).

6. Ostracoda

(W. WITT)

Die Proben H 69 und H 70 enthalten sehr reiche und gut erhaltene Ostrakodenfaunen. Die übrigen Proben sind eher arm. Eine Dokumentation dieser Ostrakodenfaunen ist in Vorbereitung (WITT, Ms.). Im folgenden werden die Faunenlisten und die Inventar-Nummern angegeben.

H 69: BSP Inv.-Nr. 1980 X 1131 / 1–8:

Candona decimai FREELS, 1980 incl. juv. (sehr häufig)
Ilyocypris sp. (nicht häufig)
Virgatocypris membranae (LIVENTAL, 1929) (sehr häufig)
Heterocypris salina (BRADY, 1868) (sehr häufig)
Heterocypris cf. *karasi* (KRSTIĆ,1971) (selten)
Potamocypris sp. (selten)
Leucoythere levisreticulata (STANCHEVA, 1963) (sehr selten)
Scordiscia sp. (selten)

H 70: BSP Inv.-Nr. 1980 X 1132 / 1-7:

Darwinula stevensoni (BRADY & ROBERTSON, 1870) (nicht häufig)
Candona decimai FREELS, 1980 incl. juv. (sehr häufig)
Ilyocypris sp. (häufig)
Virgatocypris membranae (LIVENTAL, 1929) (sehr häufig)
Heterocypris salina (BRADY, 1868) (sehr häufig)
Heterocypris cf. *karasi* (KRSTIĆ, 1971) (selten)
Cyprideis aff. *seminulum portaferricum* KRSTIĆ, 1975 (selten)

H 52: BSP Inv.-Nr. 1980 X 1133 / 1-4:

Darwinula stevensoni (BRADY & ROBERTSON, 1870) (sehr selten)
Candona decimai FREELS, 1980, juv. (nicht häufig)
Virgatocypris membranae (LIVENTAL, 1929) (sehr selten)

H 118: BSP Inv.-Nr. 1980 X 1134 / 1-3:

Candona decimai FREELS, 1980, juv. (häufig)
Pseudocandona cf. *compressa* (KOCH, 1838) (selten)
Virgatocypris membranae (LIVENTAL, 1929) (selten)

H 124: BSP Inv.-Nr. 1980 X 1135 / 1:

Candona decimai FREELS, 1980 (sehr selten)

Zur Altersstellung aufgrund der Ostrakodenfauna

Faunistische Beziehungen bestehen mit dem Ober-Miozän und Plio-Pleistozän der Balkan-Halbinsel, der Ägäischen Inseln, des Nahen Ostens und der südlichen ehemaligen UdSSR. Die folgende Zusammenstellung zeigt, dass eine Einstufung ins Pliozän basierend auf den Ostrakodenfaunen gerechtfertigt ist.

Darwinula stevensoni findet sich weit verbreitet vom Mittel-Oligozän bis rezent (MEISCH 2000: 52). In der oben genannten Region tritt sie im Daz Serbiens (KRSTIĆ 1995), dem Pleistozän des Pannonischen Beckens Kroatiens (SOKAČ 1978), auf den griechischen Inseln im Ober-Pliozän Euböas (MOSTAFAWI 1994), im oberen Serravall und/oder unteren Torton Kretas (MOSTAFAWI 1989b) und im Plio-Pleistozän von Kos (MOSTAFAWI 1988) auf. Weiterhin ist sie aus dem Ober-Pont des Gebietes von Thessaloniki (MOSTAFAWI 1996), dem Ober-Miozän bis unteren Pleistozän Anatoliens (FREELS 1980) und dem Pliozän-unteren Pleistozän des südlichen Westsibiriens (KAZ'MINA 1975) bekannt.

Candona decimai (= *Candona angulata* G. W. MÜLLER, 1900 in STANCHEVA 1963, 1990; in MOSTAFAWI 1981; in ROSENFELD et al. 1981; bzw. *Candona nobilis* (BRADY, 1866) in MOSTAFAWI 1988, 1989a) tritt im Ober-Miozän Nordwest-Bulgariens (STANCHEVA 1963, 1990), im Ober-Pliozän-Pleistozän von Kos (MOSTAFAWI 1981, 1988) und im Ober-Pliozän von Rhodos (MOSTAFAWI 1989a) auf. Sie wurde auch im Ober-Miozän bis ins untere Pleistozän Anatoliens (FREELS 1980) und im Pliozän des Jordan Grabens (ROSENFELD et al. 1981) gefunden.

Virgatocypris membranae (= *Virgatocypris* sp. in ROSENFELD et al. 1981; *Zonocypris* sp. in MOSTAFAWI 1988; *Paracypretta ?* sp. in MOSTAFAWI 1990; *Zonocypris* sp. 6 in MOSTAFAWI 1994a) tritt im Daz Serbiens (KRSTIĆ 1995), im Pliozän Bulgariens (STANCHEVA 1966) und im Roman Rumäniens auf, wobei ihr Erstauftreten die Daz/Roman Grenze in Rumänien kennzeichnet (OLTEANU 1995: 285). Sie ist auch im Plio-Pleistozän von Kos (MOSTAFAWI 1988), im Untertorton Kythiras (MOSTAFAWI 1990), im Ober-Pliozän Euböas (MOSTAFAWI 1994a), im Pliozän des Jordan Grabens (ROSENFELD et al. 1981), im limnischen und brackischen Pliozän der südlichen ehemaligen UdSSR (MANDEL'SHTAM & SHNEIDER 1963) und im Pliozän bis unteren Pleistozän des südlichen Westsibiriens (KAZ'MINA 1975) nachgewiesen.

Heterocypris salina tritt im Miozän Serbiens (KRSTIĆ 1972), im Pliozän Bulgariens (STANCHEVA 1966), im Ober-Pliozän-Pleistozän von Kos (MOSTAFAWI 1981, 1988), im Ober-Pliozän Euböas (MOSTAFAWI 1994a), im Ober-Miozän bis Pleistozän Anatoliens (FREELS 1980: 29) und im Holozän Irans (JANZ et al. 2000) auf.

Leucocythere levisreticulata wurde aus dem Cherson (Ober-Miozän) Nordwest- und Nordbulgariens (STANCHEVA 1963; 1990) beschrieben.

Die Gattung *Scordiscia* kommt im Pliozän-Quartär Eurasiens vor (KRSTIĆ & SCHORNIKOV 1993: 249).

Cyprideis aff. *seminulum portaferricum* (= *Cyprideis hexagona* TERQUEM, 1878 in MOSTAFAWI 1989a; *Cyprideis* sp. in MOSTAFAWI 1989b und *Cyprideis torosa* (JONES, 1850) in MOSTAFAWI 1994a) findet sich im Ober-Pliozän Euböas (MOSTAFAWI 1994a) und von Rhodos (MOSTAFAWI 1989a) und im oberen Serravall und/oder unteren Torton Kretas (MOSTAFAWI 1989b).

7. Charophyta

(B. BASSLER)

Aus dem Profil Develiköy konnten insgesamt drei Arten aus zwei Gattungen nachgewiesen werden. Zum Vergleich wurden bis auf eine Ausnahme Veröffentlichungen über pleistozäne und holozäne Vorkommen herangezogen. Leider liegen bis jetzt keine umfassenden Bearbeitungen pliozäner Charophyten vor. Die Forschungen stehen hier noch ganz am Anfang. Im Vergleich mit miozänen Arten wurden keine Übereinstimmungen gefunden.

Die Verteilung und stratigraphische Abfolge der Charophyten im Profil Develiköy ist aus der Tab. 2 ersichtlich.

Tab. 2: Verteilung und stratigraphische Abfolge der Charophyten im Profil Develiköy bei Manisa. – sehr selten: 1–5 Exemplare, selten: 6–10 Ex., häufig: 11–50 Ex., sehr häufig: 51–100 Ex.

	Gattung *Nitellopsis*		Gattung *Chara*	
H69	*Nitellopsis* cf. *megarensis* BSP Inv.-Nr. 1980 X 1124/ 1–3	sehr selten	*Chara aspera* *Chara globularis*	häufig sehr häufig
H70	?		*Chara* sp. BSP Inv.-Nr 1980 X 1125	sehr selten
H118			*Chara globularis* BSP Inv.-Nr. 1980 X 1127	häufig
H128a	*Nitellopsis* cf. *megarensis* BSP Inv. Nr. 1980 X 1128	selten		
H111c	*Nitellopsis* cf. *megarensis* BSP Inv.-Nr. 1980 X 1126	sehr selten		

Klasse *Charophyceae* G. M. SMITH, 1938 emend. SCHUDACK, 1993

Ordnung Charales LINDLEY, 1836

Unterordnung Charinae FEIST & GRAMBAST-FESSARD, 1991

Fam. Characeae RICHARD ex C. AGARDH, 1824 emend. MARTIN-CLOSAS & SCHUDACK, 1991

Gattung *Nitellopsis* HY, 1889

Nitellopsis cf. *megarensis* SOULIÉ-MÄRSCHE, 1979

1971 *Tectochara meriani diluviana* MÄDLER – MÄDLER, S. 11, Taf. 1, Abb. 14–15.
1979 *Nitellopsis megarensis* n. sp., SOULIÉ-MÄRSCHE, S. 1127, Taf. 1, Abb. 1–6.
1998 *Nitellopsis megarensis* SOULIÉ-MÄRSCHE – BHATIA & al., S. 191, Taf. 3, Abb. 1–12.

Fundschichten: H 69, H 111c, H 128a.

Beschreibung: Große Gyrogonite (Länge 875-1200 mm, Breite 762-1000mm) mit 7-9 seitlich sichtbaren Spiralwindungen. Die Basis ist verschmälert und am Ende abgestutzt oder gerundet.

Bemerkung: Die Zuordnung erfolgt unter Vorbehalten, da leider nicht genug Material vorliegt. Jedoch sind typische Merkmale ausgebildet. Dazu gehören unter anderem die geringe Zahl von Spiralwindungen (weniger als für die typische *Nitellopsis (Tectochara) meriani*). Möglicherweise gehört auch das in KAYA et al. (1998) als *Nitellopsis (T.) meriani* bestimmte Stück hierher. Von der rezenten *Nitellopsis obtusa* ist *Nitellopsis megarensis* generell schwer abzutrennen, im vorliegenden Fall erfolgt die Abtrennung aufgrund des relativen Überwiegens von Exemplaren ohne Basaltrichter.

Gattung *Chara* VAILLANT, 1719

Chara aspera DETH. ex WILLDENOW, 1809

1971 *Chara* cf. *aspera* (DETHARDING) WILLDENOW – MÄDLER, S. 9, Taf. 1, Abb. 3–4.
1986 *Chara aspera* WILLD. – KRAUSE, S. 303, Bild 2, Abb. 7, Bild 3, Abb. 5.
1989 *Chara globularis* THUIL. var. *aspera* (DETH. EX WILLD.) R.D.W. – SOULIÉ-MÄRSCHE, S. 137, Taf. 20, 25.
1996 *Chara aspera* DETH. ex WILLDENOW – ZALAT, S. 508, Abb. 5.1.

Fundschicht: H 69.

Beschreibung: Mittelgroße Gyrogonite (Länge 650–925 mm, Breite 400–500 mm) mit 14-17 seitlich sichtbaren Spiralwindungen. Die Gyrogonite sind zigarrenförmig, z. T. der Länge nach gestreckt. Basis und Apex sind am Ende meist gerundet.

Bemerkungen: Die Gyrogonite entsprechen sehr gut denen von MÄDLER (1971) und ZALAT (1996). Die Exemplare von KRAUSE (1986) und SOULIÉ-MÄRSCHE (1989) sind durchwegs wesentlich kleiner als die vorliegenden.

Chara globularis THUILLIER, 1799

1986 *Chara fragilis* DESV. – KRAUSE, S. 303, Bild 2, Abb. 3, Bild 3, Abb. 3.
1989 *Chara globularis* THUIL. var. *Globularis*. – SOULIÉ-MÄRSCHE, S. 137, Taf. 24.
1996 *Chara globularis* THUILLIER. – ZALAT, S. 510, Abb. 5.2.

Fundschichten: H 69, H 118

Beschreibung: Die Gyrogonite sind mittelgroß (Länge 600–825 mm, Breite 450–575 mm) mit 12–14 seitlich sichtbaren Spiralwindungen. Die Basis ist merklich verschmälert, der Apex spitz bis gerundet, gelegentlich abgesetzt.

8. Paläo-Milieu

Die Fossilgemeinschaften zeigen für den unteren Abschnitt (Ober-Miozän/Pliozän, Schichten H 111/112 bis H 71) des Profils Halıtpaşa bei Manisa einen lakustrinen Ablagerungsraum an. Dies wird durch eine Süßwasser anzeigende Fisch-, Gastropoden- und Ostrakodenfauna, sowie durch die Charophyten belegt. In der Schicht H 118 weist *Chara globularis* auf Wassertiefen von ca. 1-4 m hin (vgl. HAAS 1994). Ein zeitweilig durchströmtes Gewässer kann

aufgrund der Anwesenheit der rheophilen *Barbus* (*Luciobarbus*) sp. und *Cobitis* sp. für die Schichten H 111/112, H 124 und H 118 nachgewiesen werden.

Im Verlauf des Unter-Pliozäns (Schicht H 70 bis H 84) vollzieht sich ein deutlicher Wechsel in der Fisch- und Ostrakodenfauna, in H 69 auch in der Charophytenflora. Für diese Schichten kann aufgrund des erstmals im Profil auftretenden und die Fischfauna dominierenden *Aphanius kayai* ein euryhaliner Ablagerungsraum angenommen werden (vgl. Villwock 1977, 1999). Einige rezente Arten der mit *A. kayai* vergesellschafteten Schein-Elritzen (*Pseudophoxinus* vel *Phoxinellus* sp.) vertragen ebenfalls leicht erhöhte Salinitäten (vgl. Kapitel 3.1.). Unter den Ostrakoden zeigt *Heterocypris salina* einen erhöhten Salzgehalt in limnischen Gewässern an (Janz et al. 2001: 188). *Virgatocypris membranae* ist eine limnische bis brackische Art (Mandel'shtam & Shneider 1963: 222), auch die meisten *Cyprideis*-Arten sind in brackischen (meso-polyhalinen) Milieus zu finden (van Morkhoven 1963: 290). Aufgrund der Habitatsansprüche der gesamten Ostrakodenfauna sind Salinitäten im Grenzbereich des mio-/mesohalinen Milieus (etwa bei 5‰) wahrscheinlich. Die Charophyten-Gemeinschaft der Schicht H 69 lieferte neben Süßwasserarten (*Chara globularis, Nitellopsis* cf. *megarensis*) auch die Brackwasser tolerierende *Chara aspera* (vgl. Soulié-Märsche 1991). Im obersten Teil des Profils Develiköy bei Manisa (Schichten H 59/69 bis H 67) ist wieder eine reine Süßwasserfauna mit Schein-Elritzen und dem Teichmolch (*Triturus vulgaris*) vorhanden.

9. Stratigraphie

Von den hier vorliegenden Taxa grenzt der Kleinsäuger *Apodemus* sp. das stratigraphische Alter der Urla-Formation auf Ober-Miozän bis Pliozän ein. Die Ostrakoden und Charophyten lassen auf pliozänes Alter schließen, die Fischfauna erlaubt keine genauere Aussage zur stratigraphischen Einstufung als Ober-Miozän oder jünger.

Nach Kaya et al. (1998) (Zitate vergleiche dort) lieferte der obere Abschnitt der Çamlı-Formation und der mittlere Bereich der Urla-Formation (~ Schicht H 111) Großsäuger des Ober-Miozäns (Turolium). Die von Sen et al. (1989) beschriebene Kleinsäugerfauna von Develi (= Develiköy) ist nach Kaya et al. (1998) etwa mit Schicht H 130 im vorliegenden Profil identisch. Besonders aufgrund der Maus *Castillomys debruijni* wird eine Korrelation dieser Schicht mit der Unter-Pliozän- (MN14, Ruscinian) Fauna von Maritsa (Rhodos, Griechenland) vorgenommen.

Die hier dokumentierte Fauna und Flora stammt somit, mit Ausnahme der Schichten H 111 und H 112 (Ober-Miozän, Turolium) aus dem Unter-Pliozän (Ruscinium).

Dank

An erster Stelle möchten wir Herrn Prof. Dr. O. Kaya † und seiner Frau Prof. Dr. T. Kaya, an der D.E. Üniv. Jeol. Mühendis Böl. İzmir für ihre tatkräftige Unterstützung danken. Frau Dr. A. Kossler, Hamburg, danken wir für die Bestimmung der Gastropoden. Ebenso danken wir Frau Dr. N. Krstić (Belgrad) und Dr. H. Janz (Tübingen) für Literatur und Diskussion. Herr K. Dossow (München) fertigte die Zeichnungen an und half bei der Montage der Tafeln. Bei der rasterelektronischen Aufname der Fischzähne und Lapilli waren Herr G. Bergmeier, Frau Dr. R. Matzke-Karasz und Frau B. Schenk (alle München) behilflich. Die Sagitten wurden am Laboratorium für Rasterelektronenmikroskopie der Universität Karlsruhe fotografiert, für die Unterstützung und die Abzüge der Bilder danken wir V. Zibat und R. Preiss (beide Karlsruhe). Der DFG danken wir für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des Projektes Re 1113/6-1.

Literatur

AKSIRAY, F. (1987): Türkiye deniz Balıkları ve Tâyin anahtarı (Türkische Meeresfische und Bestimmungsschlüssel). 7–811, 665 Abb., İstanbul.

BHATIA, S. B., SOULIÉ-MÄRSCHE, I., GEMAYEL, P. (1998): Late Pliocene and Early Pleistocene Charophyte Floras of the Hirpur Formation, Karewa Group, Kashmir, India. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **210** (2): 185–209, Stuttgart.

BÖHME, M. (1996): Revision der oligozänen und untermiozänen Vertreter der Gattung *Palaeoleuciscus* (Teleostei, Cyprinidae) Mitteleuropas. – Unveröff. Dissertation, Universität Leipzig: 109 S., 43 Abb., 7 Tab., 9 Taf., Leipzig.

BÖHME, M. (1997): Small Cyprinids from the Tertiary of Europe – the genus *Palaeoleuciscus* (Leuciscinae). – Proceedings 9. International Congress of European Ichthyologists, 24.–30. August 1997, Triest.

BÖHME, M. (2000): Die Cypriniden (Teleostei, Cypriniformes) des oberoligozänen Maares von Enspel nebst Bemerkungen zur Phylogenie und Biogeographie der Phoxininae. – Paläontologische Zeitschrift, **74** (1/2): 99–112, Stuttgart.

BÖHME, M. (2002): Freshwater fishes from the Pannonian of the Vienna Basin with special reference to the locality Sandberg near Götzendorf. – Courier Forschungsinst. Senckenberg, **237**: 151–173, 3 Abb., 2 Tab., 4 Taf., Frankfurt a. M.

BOGUTSKAYA, N. G. (1992): A revision of species of the genus *Pseudophoxinus* (Leuciscinae, Cyprinidae) from Asia Minor. – Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst., **89**: 261–290, Hamburg.

CHARDON, M. & VANDEWALLE, P. (1991): Acoustico-lateralis system. – In: WINFIELD, I. J. & NELSON, J. S. (Hrsg.): Cyprinid Fishes. Systematics, biology and exploitation: 332–352, London (Chapman & Hall).

COBURN, M. M. & CAVENDER, T. M. (1990): Interrelationships of North American cyprinid fishes. – In: MAYDEN R. L. (Hrsg.): Systematics, Historical Ecology and North American Freshwater Fishes: 328–373, Stanford University Press, California.

DOADRIO, I. (1990): Phylogenetic relationships and classification of western palaearctic species of the genus *Barbus* (Osteichichtes, Cyprinidae). – Aquatic Living Resources, (1990) **3**: 265–282, Ifremer (Gauthier-Villars).

FRANZ, R. & VILLWOCK, W. (1972): Beitrag zur Kenntnis der Zahnentwicklung bei oviparen Zahnkarpfen der Tribus Aphaniini (Pisces, Cyprinodontidae). – Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst., **68**: 135–176, 20 Abb., 5 Taf., Hamburg.

FREELS, D. (1980): Limnische Ostrakoden aus dem Jungtertiär und Quartär der Türkei. – Geol. Jb., **B 39**: 3–169, 2 Abb., 2 Tab., 18 Taf., Hannover.

GAUDANT, J. (1993): Un exemple de „régression évolutive" chez des poissons Cyprinodontidae du Miocène supérieur d'Espagne: *Aphanius illunensis* nov. sp. – Geobios, **26** (4): 449–454, 1 Abb., 1 Taf., Lyon.

GAUDANT, J., GUERRERA, F. & SAVELLI, D. (1988): Nouvelles données sur le Messinien de Méditerranée occidentale: les gisements à *Aphanius crassicaudus* (AGASSIZ) (poissons téléostéens, cyprinodontiformes) des Marches (Italie). – Geodynamica Acta, **2** (4): 185–196, 7 Abb., Paris.

GAUDANT, J. & ROVIRA-SENDRÓS, J. (1998): Découverte de la plus ancienne espèce connue du genre *Aphanius* NARDO (Poissons téléostéens) dans le Miocène inférieur évaporitique de la Catalogne. – Batalleria, **8**: 55–60, 7 Abb., 1 Taf., Barcelona.

HAAS, J. N. (1994): First identification key for charophyte oospores from central Europe. – Eur. J. Phycol., **29**: 227–5, 1 Abb., 4 Tab., Cambridge.

JANZ, H., JELLINEK, T.& HAMEDANI, A. (2000): Holozäne Süßwasser-Ostracoden aus dem Iran. – Senckenbergiana lethaea, **81** (1): 183–205, 3 Abb., 7 Taf., Frankfurt a. Main.

KAYA, O., MÜLLER, E.–D., RÜCKERT-ÜLKÜMEN, N. & KAYA, T. (1998): Biostratigraphic and Environmental Aspects of the Late Miocene-Early Pliocene Deposits in Develiköy (Manisa, Türkei). – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. Hist. Geol. **38**: 3–7, 3 Abb., München.

KAZ'MINA, T. A. (1975): Stratigrafija i ostracody pliocena i rannego plejstocena yuga Zapadno-Sibirskoj ravniny. [Stratigraphy and Ostracods of the Pliocene and early Pleistocene in the South of the West-Siberian Plain.] – Akad. Nauk SSSR. Sibirskoe Otdel. Trud. Inst. Geol. Geofiz., **264**: 1–108, 27 Taf., 10 Abb., Novosibirsk.

Krause, W. (1986): Zur Bestimmungsmöglichkeit subfossiler Characeen-Oosporen an Beispielen aus Schweizer Seen . – Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, **131**: 295–313, 7 Abb., Zürich.

Krstić, N. (1972): Neue Ostrakoden aus dem Obermiozän von Donja Mutnica (Paraćin, Serbien). – Bull. Sci. Cons. Acad. Sci. Arts Yougosl., A, **17** (5–6): 153–155, 33 Abb., Zagreb.

Krstić, N. (1995): Ostracodes of Lower and Middle Paludinian Beds of Fruška Gora s. l. – In: Chronostratigraphie und Neostratotypen IX. Dacien: 387–425, 9 Abb., 10 Taf., Bukarest (Rumän. Akad. Wiss.).

Krstić, N. & Schornikov, E. I. (1993): *Scordiscia*, a new genus of Limnocytheridae. – In: McKenzie, K. G. & Jones, P. J. (Hrsg.) Ostracoda in the Earth and Life Sciences. – Proc. 11th Internat. Symp. Ostr.: 249–257, Abb. 1/1–8 – 2/1–14, Rotterdam (Balkema).

Madler, K. (1971): Die Früchte und Samen aus der frühpleistozänen Braunkohle von Megalopolis in Griechenland und ihre ökologische Bedeutung. – Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, **110**: 1–79, 10 Taf., Hannover.

Malz, H. (1978): Vergleichend-morphologische Untersuchungen an aquitanen Fisch-Otolithen aus dem Untergrund von Frankfurt am Main. – Senckenbergiana lethaea, **59** (4/6): 441–481, Frankfurt am Main.

Mandel'shtam, M. I. & Shneider, G. F. (1968): The fossil Ostracoda of the U.S.S.R. Family Cyprididae. – (Trudy VNIGRI 203, Leningrad 1963). Trans. by E. Lees, ed. by Brit. Mus. (Nat. Hist.), 1: III 1–249, Abb. 1–96, 2: III250-352, Abb. 97–113, 42 Taf., Boston Spa, Yorkshire.

Meisch, C. (2000): Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. – 552 S., 191 Abb., Heidelberg-Berlin (Spektrum).

Menzel, H. & Becker-Platen, J.D. (1981): Otolithen aus dem Tertiär der Türkei. – Geol. Jb., B, **42**: 5–91, 1 Abb., 8 Tab., 8 Taf., Hannover.

Mödden, C., Schafer, P., Reichenbacher, B., Schwarz, J. & Kadolsky, D. (2000): Säugetiere, Fisch-Otolithen, Ostracoden, Mollusken und Charophyten aus den Süßwasser-Schichten (Oligozän) von Wolfsheim im Mainzer Becken. – Paläont. Z., **74** (3): 343–361, 6 Abb., Stuttgart.

Mostafawi, N. (1981): Marine Ostracoden aus dem Oberpliozän im Mittelteil der Insel Kos (Griechenland). – Meyniana, **33**: 133–187, 17 Taf., Kiel.

Mostafawi, N. (1988): Süßwasser-Ostracoden aus dem Plio-Pleistozän der Insel Kos (Griechenland). – Meyniana, **40**: 175–193, 4 Abb., 2 Taf., Kiel.

Mostafawi, N. (1989a): Limnische und marine Ostracoden aus dem Neogen der Insel Rhodos (Griechenland). – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **113**: 117–157, 9 Abb., 6 Taf., Frankfurt a. M.

Mostafawi, N. (1989b): Neogene Ostracoden von Chersonisos und Vrysses (Kreta, Griechenland). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **178**, (2): 183–201, 4 Abb., Stuttgart.

Mostafawi, N. (1990): Neogene Ostracoden von Kythira, Griechenland. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **123**: 161–179, 9 Fig., 1 Tab., 4 Taf., Frankfurt a. M.

Mostafawi, N. (1994): Süßwasser-Ostracoden aus dem Ober-Pliozän von N-Euböa (Griechenland). – N. Jb. Geol. Paläont. Mh. **1994**, (5): 309–319, 6 Textabb., Stuttgart.

Mostafawi, N. (1996): Neogene Ostracodenfaunen im Gebiet südlich von Thessaloniki (Nordgriechenland). – Senckenbergiana lethaea, **76** (1/2): 159–173, 5 Abb., 3 Taf., Frankfurt a. M.

Özarslan, S. (1958): Recherches anatomiques et morphologiques sur les degrés de parenté des Cyprinodontides de l'Anatolie. – Rev. Fac. Sciences Univ. İstanbul, Sér. B, **23** (1–2): 1–117, 56 Abb., 10 Tab., Istanbul.

Olteanu, R. (1995): Dacian ostracodes. – In: Chronostratigraphie und Neostratotypen IX. Dacien: 268–385, 36 Taf., Bukarest (Rumän. Akad. Wiss.).

Ozansoy, F. (1960): Stratigraphie Cénozoïque continentale de la région de l'Ege (Le sud de Balıkeşir, Soma-Bergama, Akhisar-Manisa et Tire-en partie). – Bull. Miner. Res. Expl. Inst. Turkey, **55**: 10–39, 1 Kte, 5 Abb., Ankara.

Reichenbacher, B. & Mödden, C. (1996): Biostratigraphie und Paläoökologie aufgrund von Fisch-Otolithen in den Oberen Cerithienschichten (Unter-Miozän) bei Göllheim (Mainzer Becken). – Mainzer geowiss. Mitt., **25**: 89–110, 2 Abb., 4 Taf., Mainz.

Reichenbacher, B. & Sienknecht, U. (2001): Allopatric divergence and genetic diversity of recent *Aphanius iberus* and fossil *Prolebias meyeri* (Teleostei, Cyprinodontidae) from southwest and western Europe, as indicated by otoliths. – Geobios, **34** (1): 69–83, 7 Abb., Villeurbanne.

Rosenfeld, A., Segev, A. & Halbersberg, E. (1981): Ostracode species and paleosalinities of the Pliocene Bira and Gesher Formations (Northwestern Jordan Valley). – Israel J. Earth-Scienc., **30**: 113–119, 2 Abb., 1 Tab., 1 Taf., Jerusalem.

Rückert-Ülkümen, N. & Müller, E-D. (1999): Larven von *Aphanius* sp. (Teleostei, Cyprinodontidae) aus dem jungtertiären Seeton von Wemding (Nördlinger Ries). – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. Hist. Geol., 39: 51–68, 3 Abb., 1 Tab., 3 Taf., München.

Sen, S., Jaeger, J-J., Dalfes, N., Mazin, J-M. & Bocherens, H. (1989): Découverte d'une faune de petits mammifères Pliocènes en Anatolie occidentale. – Comptes Rendus Ac. Sci. Paris, ser II, **309**: 1729–1734, 1 Taf., Paris.

Sokač, A. (1978): Pleistocene ostracode fauna of the Pannonian Basin in Croatia. – Palaeont. Jugosl., 20: 1–51, 1 Abb., 1 Tab., 20 Taf., Zagreb.

Soulié-Märsche, I. (1979): Charophytes fossiles des formations pliocènes de l'Isthme de Megara (Grèce). – Ann. Géol. Pays Hellén., Tome hors série, **1979**, fasc. III, S. 1127–11136, 2 Taf., 4 Abb., 5 Tab., Athen.

Soulié-Märsche, I. (1989): Etude comparée de gyrogonites de Charophytes actuelles et fossiles et phylogénie des genres actuels. – 237 S., 47 Abb., 45 Taf., Millau (Impr. des Tilleuls).

Soulié-Märsche, I. (1991): Charophytes as lacustrine biomarkers during the Quaternary in North Africa. – Journal of African Earth Sciences, **12** (1–2): 341–351, 2 Abb., 1 Taf., Oxford etc.

Stancheva, M. (1963): Ostracoda from the Neogene in North-Western Bulgaria. – Trav. Géol. Bulgarie, Sér. Paléont., **5**: 5–71, 6 Taf., Sofia.

Stancheva, M. (1966): Notes on the stratigraphy and the ostracode fauna from the Pliocene and post-Pliocene in the district of Silistra. – Bull. Inst. Geol., **15**: 205–229, 3 Taf., Sofia.

Stancheva, M. (1990): Upper Miocene ostracods from Northern Bulgaria. – Geol. Balcan., ser. operum singulorum, **5**: 1–111, 2 Abb., 33 Taf., Sofia.

Sterba, G. (1990): Süßwasserfische der Welt. – 915p., 1425 Fotos, 526 Abb., 73 Karten, Leipzig (Urania).

Sytchevskaya, E. K. (1989): Neogene Freshwater Fish Fauna of Mongolia. – Trudy Sovmestnaja Sovetsko-Mongolskaja Paleontologicheskaja Ekspeditsija, **39**: 1–140, Moskau (Nauka). (russ.)

van Morkhoven, F. P. C. M. (1963): Post-Palaeozoic Ostracoda. Vol. II Generic Descriptions. – 478 S., 763 Abb., Amsterdam-London-New York (Elsevier).

Villwock, W. (1977): Das Genus Aphanius Nardo, 1827. – Journal Dtsch. Killifisch Gemeinschaft, **9** (11): 165–185, Köln.

Villwock, W. (1984): Schuppen- und Ventralflossenreduktionen, Phänomene regressiver Evolution am Beispiel altweltlicher Zahnkarpfen der Tribus Aphaniini (Pisces: Cyprinodontidae). – In: Regressive Evolution und Phylogenese, S. 72–100, 15 Abb., 2 Tab.; Hamburg-Berlin.

Villwock, W. (1999): Biogeography of the Cyprinodontiform fishes (Teleostei: Cyprinodontidae) of the Mediterranean region. – In: Generalitat Valenciana, Conselleria de Medio Ambiente (Hrsg.): Peces Ciprinodóntidos Ibéricos Fartet y Samaruc, Monografía: 13–31, Valencia.

Wildekamp, R.H. (1993): A world of killies. Atlas of the Oviparous Cyprinodontiform Fishes of the World, Bd. I, 311 S., The American Killifish Association, Inc..

Witt, W. (Ms.): Freshwater Ostracods of the Lower Pliocene deposits of Develiköy (Manisa, Turkey) (in Vorber.)

Zalat, A.A. (1996): Charophyte gyrogonites from Holocene lacustrine sediments of the Fayoum Depression, Egypt. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1996** (8): 502–516, 5 Abb., Stuttgart.

Zardoya, R., Economidis P. S. & Doadrio, I. (1999): Phylogenetic relationships of Greek Cyprinidae: Molecular evidence for at least two origins of the Greek Cyprinid fauna. – Molecular Phylogenetics and Evolution, **13** (1): 122–131, New York (Academic Press).

Tafel 1

Pseudophoxinus vel *Phoxinellus* sp. – Lapilli

Fig. 1: BSP Inv.-Nr. 1980 X 1136/ 1 (H 69), von außen.
Fig. 2: BSP Inv.-Nr. 1980 X 1136/ 2 (H69), von innen.
Fig. 3: BSP Inv.-Nr. 1980 X 1138/ 1 (H 129), von außen.
Fig. 4: BSP Inv.-Nr. 1980 X 1136/3 (H 69), von außen.
Fig. 5: BSP Inv.-Nr. 1980 X 1137/1 (H 120), von innen.
Fig. 6: BSP Inv.-Nr. 1980 X 1137/2 (H 120/2), von außen.

Tafel 2

Pseudophoxinus vel *Phoxinellus* sp. indet.

Fig. 1: Keimzahn von anterior, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1121/a (H 124).
Fig. 2: Zahn von anterior, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1121/b (H 124).
Fig. 3: posteriores Schlundknochen-Fragment mit A2 von dorsal, Pfeile zeigen die Position von A1, A3 und A4, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1111/a (H 84).
Fig. 4: anteriores Schlundknochen-Fragment von dorsal, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1121/c (H 124).

Barbus (*Luciobarbus*) sp.

Fig. 5: A1/A2 Schlundzahn, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1115/a (H 112).
Fig. 6: A3-A5 Schlundzahn, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1115/b (H 112).
Fig. 7: A3-A5 Schlundzahn, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1115/c (H 112).
Fig. 8: A3-A5 Schlundzahn, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1115/d (H 112).
Fig. 9: B1-3/C1-2 Schlundzahn, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1115/e (H 112).

Cobitis sp.

Fig. 10: Lateroethmoid von lateral, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1115/f (H 112).
Fig. 11: Lateroethmoid von dorsal, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1115/f (H 112).
Fig. 12: Lateroethmoid von lateral, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1106/a (H 69)

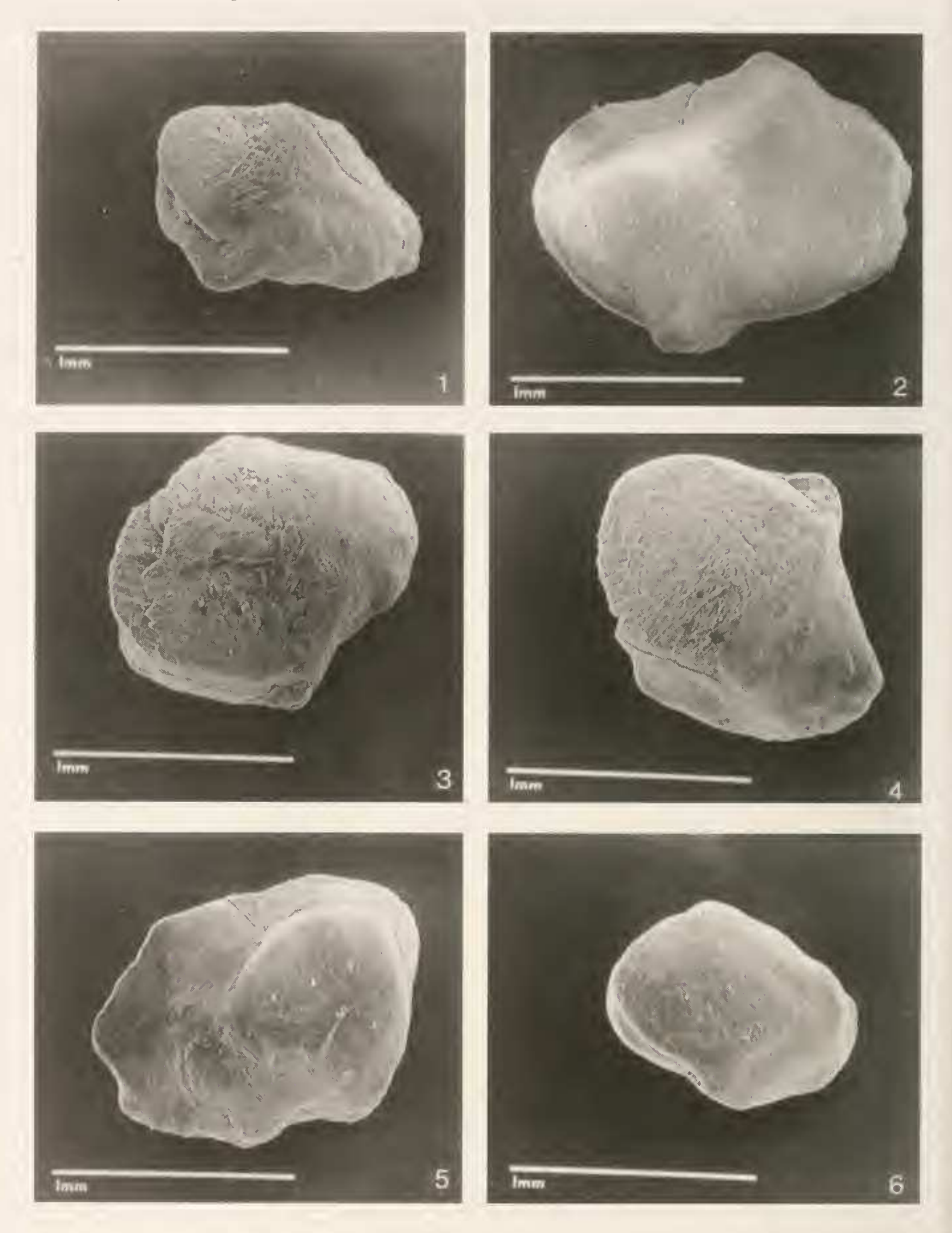
Silurus sp.

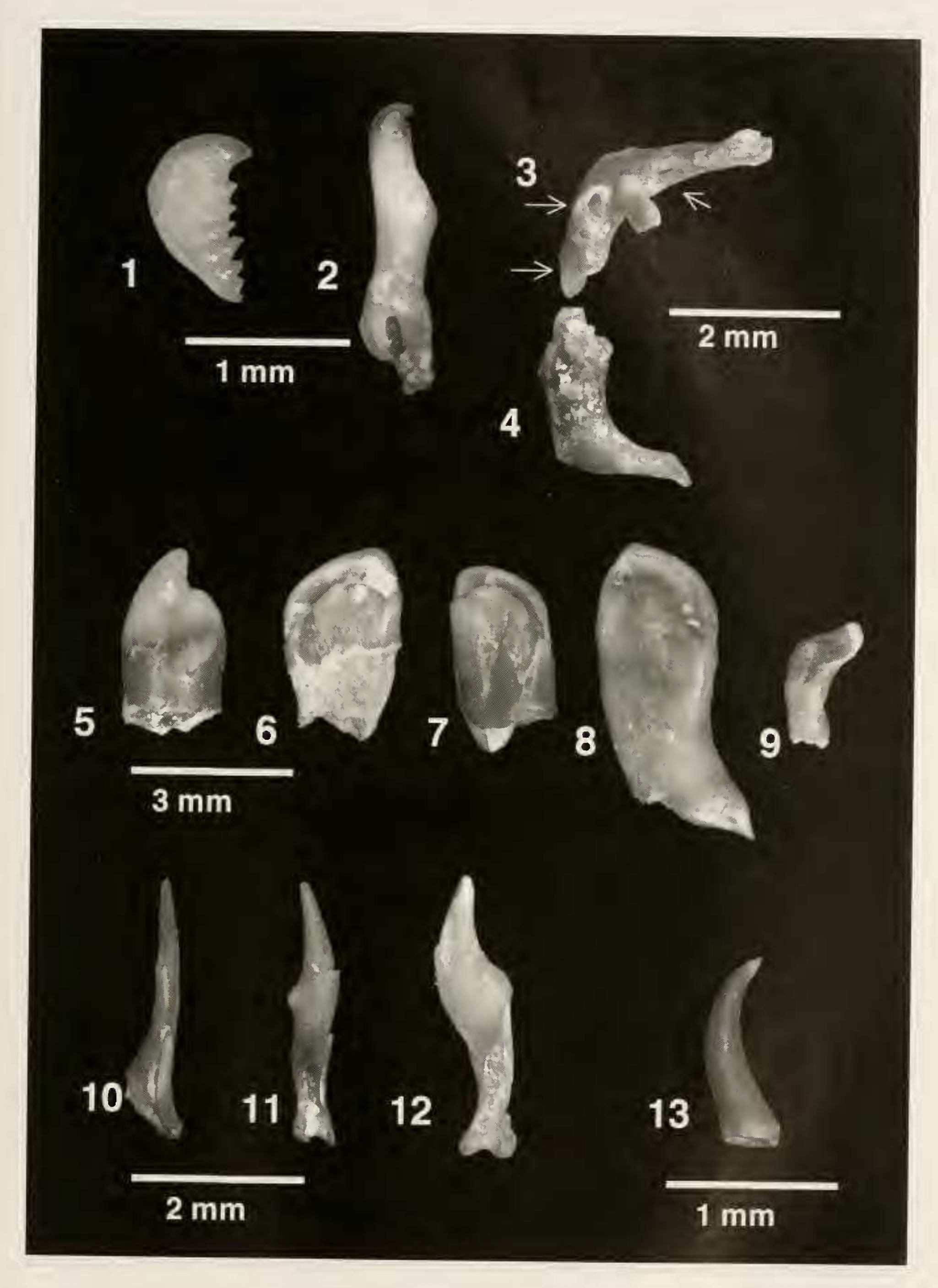
Fig. 13: Zahn von lateral, BSP Inv.-Nr. 1980 X 1115/g (H 112).

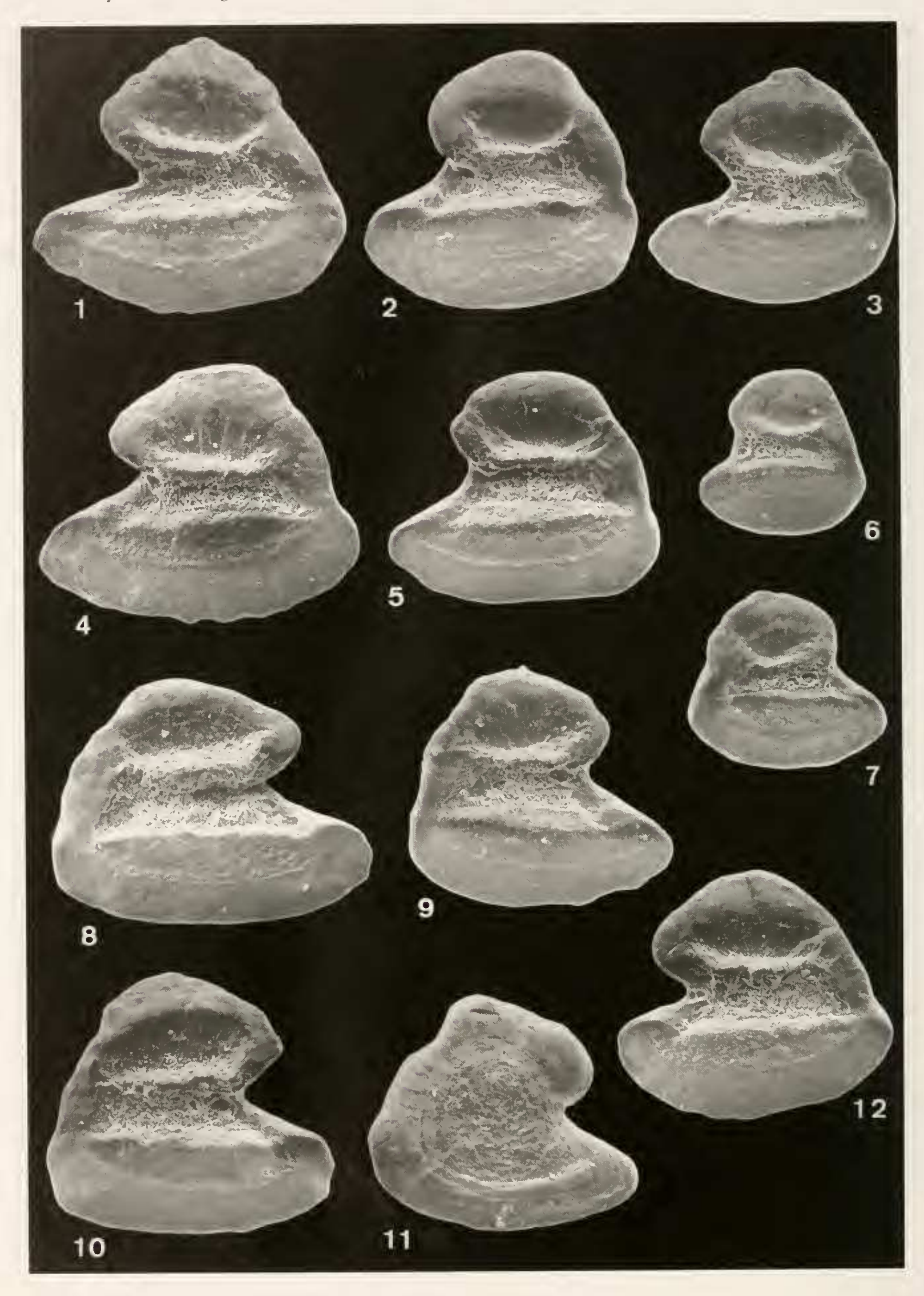
Tafel 3

Aphanius kayai n.sp. – Sagitta
Vergrößerung ca. × 38.

Fig. 1: Paratypus, BSP 1980 X 1167 (H 69), von innen.
Fig. 2: Holotypus, BSP 1980 X 1152 (H 69), von innen.
Fig. 3: Paratypus, BSP 1980 X 1151 (H 69), von innen.
Fig. 4: Paratypus, BSP 1980 X 1161 (H 69), von innen.
Fig. 5: Paratypus, BSP 1980 X 1165 (H 69), von innen.
Fig. 6: Paratypus, BSP 1980 X 1148 (H 69), von innen.
Fig. 7: Paratypus, BSP 1980 X 1146 (H 69), von innen.
Fig. 8: Paratypus, BSP 1980 X 1159 (H 69), von innen.
Fig. 9: Paratypus, BSP 1980 X 1150 (H 69), von innen.
Fig. 10: Paratypus, BSP 1980 X 1154 (H 69), von innen.
Fig. 11: Paratypus, BSP 1980 X 1163 (H 69), von außen.
Fig. 12: *Aphanius* cf. *kayai* n.sp. – Sagitta von innen, BSP 1980 X 1164 (H 69).


1mm
1
1mm
2
1mm
3
1mm
4
1mm
5
1mm
6


1
2
1 mm
3
2 mm
4
5
6
7
8
9
3 mm
10
11
12
13
2 mm
1 mm



Rückert-Ülkümen: Develiköy

Tafel 3